

Implementasi model *Problem Based Learning* dengan pendekatan tarl untuk meningkatkan pemecahan masalah matematis siswa

Nurul Hafika*, Nur Izzati, Desi Rahmatina

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Maritim

Raja Ali Haji

*e-mail: nurulhafika.21@gmail.com

Diserahkan: 10/08/25; Diterima: 31/10/25; Diterbitkan: 02/11/25

Abstrak. Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kemampuan dasar yang penting sebagai landasan pengembangan kemampuan matematis lainnya. Namun, hasil observasi awal di SMPN 6 Bintang menunjukkan bahwa siswa kelas VIII masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah matematis. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Teaching at the Right Level* (TaRL) yang berfokus pada pembelajaran sesuai tingkat pemahaman siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang belajar dengan model PBL-TaRL dan siswa yang belajar dengan model PBL tanpa pendekatan TaRL. Metode yang digunakan adalah *Quasi Experiment* dengan desain *Non-Equivalent Control Group Design*. Sampel penelitian terdiri atas kelas VIII-A sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-C sebagai kelas kontrol. Instrumen penelitian berupa soal pretest dan posttest yang telah dinyatakan valid dan reliabel. Berdasarkan hasil uji reliabilitas, nilai *Cronbach's Alpha* untuk instrumen soal lebih besar dari 0,600, sehingga instrumen dianggap reliabel dan dapat digunakan untuk mengukur subjek yang sama dengan hasil yang konsisten. Hasil analisis menggunakan *Independent Sample t-test* menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas PBL-TaRL lebih tinggi dibandingkan kelas PBL tanpa TaRL (*sig.* $0,0005 < 0,05$). Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan PBL dengan pendekatan TaRL efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Kata kunci: *Problem Based Learning*, *Teaching at the Right Level*, Pemecahan Masalah Matematis

Abstract. Mathematical problem-solving ability is a fundamental skill that serves as the basis for developing other mathematical competencies. However, preliminary observations at SMPN 6 Bintang indicated that eighth-grade students still face difficulties in solving mathematical problem-solving tasks. To address this issue, this study implemented the Problem Based Learning (PBL) model combined with the Teaching at the Right Level (TaRL) approach, which focuses on instruction tailored to students' levels of understanding. The aim of this research was to determine the difference in the improvement of students' mathematical problem-solving abilities between those taught using PBL with the TaRL approach and those taught using PBL without TaRL. The study employed a Quasi-Experimental method with a Non-Equivalent Control Group Design. The sample consisted of class VIII-A as the experimental group and class VIII-C as the control group. The research instrument comprised pretest and posttest questions that had been validated and proven reliable. Based on reliability testing, the Cronbach's Alpha value for the instrument was greater than 0.600, indicating that it was reliable and provided consistent results. Data analysis using the Independent Sample t-test showed that students taught using the PBL-TaRL model demonstrated higher improvement in mathematical problem-solving ability than those taught using PBL without TaRL (*sig.* $0.0005 < 0.05$). These findings suggest that implementing the PBL model with the TaRL approach is effective in enhancing students' mathematical problem-solving abilities.

Keywords: Problem Based Learning, Teaching at the Right Level, Mathematical Problem Solving

Pendahuluan

Pendidikan merupakan fondasi utama dalam membangun bangsa karena memiliki fungsi vital untuk menciptakan sumber daya manusia yang kompeten dan siap menghadapi tantangan global. Menurut Cahyaningsih *et al.*, (2025) proses pendidikan tidak hanya berfungsi untuk mentransfer ilmu pengetahuan kepada peserta didik, tetapi juga mengembangkan kapasitas individu agar mampu mengatasi berbagai permasalahan kompleks di era modern. Pendidikan memiliki posisi strategis dalam pembangunan nasional untuk melahirkan generasi yang inovatif dan berkontribusi bagi kemajuan negara. Di Indonesia, sistem pendidikan nasional dirancang untuk mengembangkan potensi serta membentuk karakter bangsa yang beradab dan bermartabat guna meningkatkan kecerdasan masyarakat (Lathifah & Ndona, 2024).

Kurikulum menjadi komponen strategis yang mengatur arah kegiatan belajar untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional. Penerapan *Kurikulum Merdeka* sebagai penyempurnaan dari Kurikulum 2013 menghadirkan konsep pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan kemampuan dan kepribadian siswa. Sistem kurikulum ini menempatkan siswa sebagai pusat aktivitas belajar, sementara guru berperan sebagai fasilitator yang menumbuhkan kemandirian, kreativitas, dan kemampuan analitis peserta didik. Memasuki era abad ke-21, pendidikan tidak hanya menekankan aspek kognitif semata, tetapi juga mengembangkan kemampuan praktis, partisipasi aktif, dan inovasi siswa melalui penguasaan berbagai keterampilan abad 21 (Rizki & Ningrum, 2024).

Matematika memiliki posisi vital dalam sistem pendidikan karena menjadi dasar bagi perkembangan sains dan teknologi serta berperan penting dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Aprilianto & Sutarni, (2023), tujuan utama pembelajaran matematika adalah mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, dan keterampilan menyelesaikan masalah dalam berbagai konteks kehidupan nyata. Proses pembelajaran matematika tidak hanya menekankan pada pemahaman konsep dan teori, tetapi juga menumbuhkan kemampuan *problem solving* yang aplikatif. Pendekatan ini menjadikan matematika lebih relevan dan bermakna bagi siswa. (Pebrianti *et al.*, 2021).

Keterampilan pemecahan masalah matematis merupakan kompetensi dasar yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran matematika. Menurut Putri *et al.*, (2024), kemampuan ini tidak hanya berpengaruh terhadap prestasi matematika, tetapi juga mendukung pengembangan daya pikir tingkat tinggi yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan abad ke-21. Ulfa *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan *problem solving* matematis yang baik cenderung lebih berhasil dalam menyelesaikan tugas kompleks lintas bidang studi. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis memberikan dampak positif yang luas terhadap performa akademik siswa.

Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa kompetensi matematika pelajar Indonesia masih rendah. Berdasarkan hasil survei *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022, nilai rata-rata matematika siswa Indonesia sebesar 372, jauh di bawah rata-rata OECD sebesar 472, sehingga menempatkan Indonesia pada peringkat ke-70 dari 81 negara (OECD, 2023). Hasil ini menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep matematika untuk menyelesaikan masalah kontekstual. Menurut analisis Munfarikhatin *et al.*, (2022), rendahnya capaian tersebut terutama disebabkan oleh

lemahnya kemampuan penalaran dan penyelesaian masalah non-konvensional, di mana hanya sekitar 23% siswa yang mampu menjawab soal-soal yang menuntut analisis mendalam dan strategi *problem solving* yang kompleks.

Kondisi ini juga tercermin dari hasil Asesmen Nasional (AN) tahun 2023 yang menunjukkan bahwa rata-rata nilai numerasi siswa SMP mencapai sekitar 60 persen. Temuan serupa diperoleh melalui observasi dan wawancara di SMP Negeri 6 Bintan, dimana guru matematika melaporkan bahwa siswa menghadapi kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan selama proses pembelajaran dan menunjukkan tingkat kejenuhan yang tinggi dalam pembelajaran matematika. Kemudian di buktikan dari hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di sekolah yang disesuaikan dengan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis, pelaksanaan tes ini dilaksanakan di sekolah SMP Negeri 6 Bintan pada bulan November 2024. Berikut merupakan soal yang digunakan dalam observasi awal:

Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Di sebuah SMP, kelas A berisi 30 siswa dan memiliki rata-rata nilai ulangan matematika sebesar 75. Kemudian, kelas A menerima tambahan 5 siswa baru dengan rata-rata nilai ulangan 85.

Selain itu, kelas B berisi 25 siswa dengan rata-rata nilai ulangan matematika sebesar 80.

Tentukan:

- a. Rata-rata nilai kelas A setelah penambahan siswa baru
- b. Rata-rata gabungan kelas A dan kelas B setelah penambahan siswa baru

Gambar 1. Soal Observasi Awal

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di SMPN 6 Bintan, peneliti melaksanakan tes untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VIII-A yang berjumlah 23 siswa. Tes tersebut terdiri dari 1 butir soal dengan 2 sub pertanyaan yang dirancang untuk mengukur 4 aspek kemampuan pemecahan masalah matematis dalam topik statistika. Indikator yang menjadi acuan penilaian meliputi: (1) kemampuan memahami masalah, (2) merencanakan strategi penyelesaian, (3) melaksanakan rencana penyelesaian, dan (4) memeriksa kembali hasil. Sistem penilaian menggunakan rubrik kemampuan pemecahan masalah matematis dengan rentang nilai 0, 1, 2, 3, hingga 4. Guna memperkuat data dari pengamatan awal, peneliti melakukan kajian terhadap hasil kerja siswa melalui analisis lembar jawaban yang telah terkumpul. Berikut adalah lembar hasil pekerjaan siswa:

Penyelesaian :
Diketahui :
 - Kelas A = 30 siswa $\rightarrow$ rata-rata = 75
 - Tambahan 5 siswa baru $\rightarrow$ rata-rata = 85

Ditanya :
 a. rata-rata nilai kelas A setelah penambahan
 b. rata-rata gabungan kelas A dan kelas B

Jawab :
 a. rata-rata kelas A setelah penambahan

$$= \frac{(75 + 85)}{2} = \frac{160}{2} = 80$$

b. rata-rata gabungan A dan B

$$= \frac{75 + 80 + 85}{3} = \frac{240}{3} = 80$$

Jadi rata-rata nilai kelas A yang baru 80 dan rata-rata gabungan A dan B juga 80.

Callout 1: Siswa menggunakan cara menghitung rata-rata gabungan dua kelompok dengan menjumlahkan rata-rata lalu dibagi dua, tanpa mempertimbangkan jumlah siswa dari masing-masing kelompok (30 dan 5 siswa).

Callout 2: Siswa menjumlahkan tiga rata-rata tanpa konteks dan membaginya tiga, padahal tidak diketahui jumlah siswa yang mewakili masing-masing nilai tersebut, dan tidak relevan menjumlahkan rata-rata begitu saja.

Callout 3: Siswa menyimpulkan rata-rata kelas A yang baru adalah 80, dan rata-rata gabungan A dan B juga 80. Kesimpulan ini mengikuti hasil perhitungan sebelumnya yang salah, tanpa memeriksa kembali kebenarannya.

Gambar 2. Jawaban Siswa

Hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis yang dilaksanakan di sekolah tersebut menunjukkan bahwa siswa belum mampu mengidentifikasi masalah dengan tepat, tidak menyusun strategi penyelesaian yang benar, melakukan perhitungan yang fundamental salah, dan tidak melakukan pemeriksaan kembali terhadap jawabannya. Temuan ini sejalan dengan penelitian Samijo et al., (2023) yang menunjukkan bahwa banyak siswa kesulitan mengikuti tahapan penyelesaian masalah secara sistematis.

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis tidak terlepas dari model pembelajaran yang digunakan guru. Berdasarkan wawancara dengan guru matematika SMPN 6 Bintang, meskipun model *Problem Based Learning* (PBL) telah diterapkan, efektivitasnya masih belum optimal karena belum mengakomodasi perbedaan tingkat kemampuan siswa. Padahal menurut Kaune & Yahya, (2023), PBL merupakan model pembelajaran inovatif yang menekankan proses belajar melalui pemecahan masalah autentik dan mendorong siswa berpikir kritis serta mandiri. Namun, Putri et al., (2024) menegaskan bahwa penerapan PBL tanpa memperhatikan kesiapan belajar siswa dapat menimbulkan kesenjangan hasil belajar.

Untuk mengatasi masalah tersebut, pendekatan *Teaching at the Right Level* (TaRL) dipandang potensial untuk diintegrasikan ke dalam PBL. Menurut (Hadiawati et al., 2024) TaRL berfokus pada penyesuaian pembelajaran berdasarkan tingkat kemampuan aktual siswa, bukan usia atau kelas. Pendekatan ini mengelompokkan siswa sesuai dengan level kompetensi mereka dan memberikan intervensi yang sesuai dengan kebutuhan belajar. Aimin et al., (2024) menemukan bahwa kombinasi PBL dan TaRL dapat meningkatkan kemampuan *problem solving* matematis secara signifikan karena pembelajaran menjadi lebih adaptif dan kontekstual terhadap kemampuan siswa.

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada penggabungan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Teaching at the Right Level* pada konteks pembelajaran matematika tingkat SMP di Indonesia, yang belum banyak diteliti sebelumnya. Integrasi kedua

pendekatan ini diharapkan mampu menjawab tantangan keragaman kemampuan siswa sekaligus meningkatkan efektivitas pembelajaran berbasis masalah.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang belajar menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Teaching at the Right Level* dan siswa yang belajar menggunakan model *Problem Based Learning* tanpa pendekatan tersebut.

Metode Penelitian

Pada penelitian ini peneliti menerapkan pendekatan penelitian kuantitatif dan jenis penelitian adalah *quasi experiment* dengan *Non equivalent Control Group Design*. Data yang dikumpulkan berupa skor pemecahan masalah matematis siswa yaitu *pretest* dan *posttest*. Tabel 1 berikut menggambarkan rancangan penelitian yang dilakukan.

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O ₁	X	O ₃
Kontrol	O ₂	-	O ₄

Keterangan:

X : Perlakuan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan TaRL

O₁ : *Pretest* pada kelas eksperimen

O₂ : *Pretest* pada kelas kontrol

O₃ : *Posttest* pada kelas eksperimen

O₄ : *Posttest* pada kelas kontrol

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 6 Bintan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII yang terdiri atas 3 kelas dengan total 70 siswa. Teknik pengambilan sampel menggunakan *Cluster Random Sampling* Makwana et al., (2023), karena setiap kelas dianggap memiliki tingkat kemampuan yang relatif homogen. Berdasarkan hasil pengundian, diperoleh kelas VIII-A sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-C sebagai kelas kontrol, masing-masing terdiri dari 23 siswa. Perlakuan pembelajaran dilaksanakan selama 2 minggu (6 kali pertemuan), dengan rincian 2 pertemuan untuk *pretest* dan *posttest* serta 4 pertemuan untuk penerapan model pembelajaran. Kelas eksperimen mengikuti pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* berbasis pendekatan *Teaching at the Right Level*, sedangkan kelas kontrol menggunakan model *Problem Based Learning* tanpa pendekatan tersebut.

Instrumen penelitian berupa tes uraian (essay) yang mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi statistika. Setiap butir soal disusun berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah yang meliputi: (1) memahami masalah, (2) merencanakan penyelesaian, (3) melaksanakan rencana, dan (4) memeriksa kembali hasil. Validitas isi instrumen diuji melalui *expert judgment* dengan perhitungan *indeks Aiken's V*, dan hasilnya menunjukkan semua butir soal berada pada kategori valid ($V > 0,70$). Selain itu,

reliabilitas instrumen diuji menggunakan koefisien *Cronbach's Alpha*, dengan hasil $\alpha = 0,793$ untuk pretest dan $\alpha = 0,778$ untuk *posttest*, yang berarti reliabel karena lebih besar dari 0,600. (Lestari & Yudhanegara, 2015)

Skor hasil tes dianalisis dengan rubrik pemecahan masalah matematis, kemudian peningkatan kemampuan siswa diukur menggunakan nilai **N-Gain (Normalized Gain)**. Rumus perhitungannya mengacu pada (Meltzer dalam Izzati, 2012) sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal ideal} - \text{skor pretest}}$$

Kemudian, Hake (Izzati, 2012) menyatakan kriteria interpretasi gain ternormalisasi yang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Gain Ternormalisasi

Besarnya Nilai Gain	Interpretasi Gain
$g > 0,7$	g-tinggi
$0,3 < g < 0,7$	g-sedang
$g < 0,3$	g-rendah

Analisis data dilakukan secara deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan rata-rata, standar deviasi, dan peningkatan skor N-Gain. Selanjutnya dilakukan uji prasyarat analisis meliputi uji normalitas (*Shapiro-Wilk*) dan uji homogenitas (*Levene's Test*). Uji hipotesis dilakukan menggunakan Independent Sample t-test berbantuan program SPSS versi 27, dengan taraf signifikansi 0,05. Jika nilai $\text{sig} < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara kedua kelas.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang belajar menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Teaching at the Right Level* (TaRL) dan siswa yang belajar menggunakan PBL tanpa pendekatan tersebut. Analisis dilakukan berdasarkan data *pretest*, *posttest*, dan nilai *N-Gain* pada kedua kelas. Adapun data hasil pengukuran rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada tahap awal dan tahap akhir pembelajaran di kedua kelas penelitian dipresentasikan secara komprehensif melalui tabel 3 berikut.

Tabel 3. Data Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Keterangan	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	Pretes	Postes	N-Gain (%)	Pretes	Postes	N-Gain (%)
Nilai Tinggi (NT)	40	100	100	42	96	95,06
Nilai Rendah (NR)	0	83	78,26	0	70	55,00
Rata-Rata	19,83	91,35	89,51	20,13	80,65	75,45
Standar Deviasi (SD)	12,69	4,89	5,76	15,61	7,92	10,15
Jumlah Sampel (N)	23	23	23	23	23	23

Berdasarkan hasil analisis data pemecahan masalah matematis siswa yang disajikan pada tabel di atas, peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dapat dilihat dari nilai N Gain, dimana hasil perhitungan uji N-gain menunjukkan bahwa nilai rata-rata N-Gain kelas eksperimen yang belajar dengan pembelajaran yang menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan TaRL adalah sebesar 89,51% dengan kategori N-gain tinggi. Dengan nilai N-gain terendah adalah 78,26% dan tertinggi adalah 100%. Sementara, rata-rata N-gain kemampuan pemecahan masalah matematis kelas kontrol yang belajar menggunakan model *Problem Based Learning* tanpa pendekatan TaRL sebesar 75,45% termasuk kategori sedang dengan nilai N-gain terendah 55% dan tertinggi 95,06%. Selain itu, untuk standar deviasi kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan perbedaan yang tidak terlalu jauh dan cukup tinggi yang mana N-gain standar deviasi kelas eksperimen adalah 5,76% dan N-gain standar deviasi kelas kontrol adalah 10,15%. Hal ini menunjukkan bahwa persebaran nilai N-gain pada kelas kontrol lebih tersebar secara merata dibandingkan kelas eksperimen. Berdasarkan nilai N-gain diperoleh bahwa rata-rata N-gain kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan rata-rata N-gain hasil belajar kelas kontrol. Untuk mengetahui apakah perbedaan peningkatan ini signifikan, maka perlu dilakukan uji statistik.

Selama empat pertemuan pembelajaran inti, kelas eksperimen menerima perlakuan berupa model *Problem Based Learning* yang dipadukan dengan pendekatan *Teaching at the Right Level*. Tahapan pembelajaran mengikuti sintaks PBL, yaitu: (1) mengorientasikan siswa pada masalah kontekstual, (2) mengorganisasi siswa untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Pendekatan TaRL diterapkan dengan cara mengelompokkan siswa berdasarkan hasil asesmen diagnostik awal menjadi tiga tingkat kesiapan belajar: tinggi, sedang, dan rendah. Guru kemudian menyesuaikan tingkat kompleksitas masalah dan jenis bimbingan sesuai dengan kemampuan kelompok. Misalnya, kelompok dengan kemampuan rendah mendapatkan *scaffolding* lebih intensif berupa pertanyaan pemandu dan contoh langkah-langkah berpikir, sedangkan kelompok tinggi diberikan permasalahan terbuka yang menantang untuk melatih berpikir reflektif dan kreatif. Setiap kelompok didorong untuk berdiskusi, mempresentasikan solusi, dan melakukan refleksi terhadap proses penyelesaian yang telah dilakukan.

Uji Statistik Perbandingan Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Uji statistik ini dilakukan untuk membuktikan apakah rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan TaRL lebih tinggi dari siswa yang menggunakan model *problem based learning* tanpa pendekatan TaRL. Data yang digunakan untuk uji statistik ini adalah data N-Gain kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas eksperimen dan kontrol. Adapun persyaratan yang harus dipenuhi untuk melakukan uji statistik ini yaitu melakukan uji normalitas dan homogenitas.

Uji Normalitas

Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan uji Shapiro wilk. Dalam program SPSS digunakan istilah *Significance (sig)* untuk *P-Value*. Dengan kata lain *P-Value = Sig*. Taraf *Sig.* yang digunakan yaitu 0,05. Adapun Hasil uji *shapiro wilk* dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Data N-Gain

Tests of Normality		
<i>Shapiro-Wilk</i>		
Keterangan	Kelas Eksperimen (Sig)	Kelas Kontrol (Sig)
N-Gain	0,298	0,651

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat hasil dari N-gain ternormalisasi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun hasilnya yaitu *Sig.* kelas eksperimen $> \alpha$ yaitu $0,298 > 0,05$, maka dapat dikatakan data pada kelas eksperimen berdistribusi normal. Dan data kelas kontrol menunjukkan data tersebut juga berdistribusi normal yaitu *Sig.* kelas kontrol $> \alpha$ yaitu $0,651 > 0,05$.

Uji Homogenitas

Berdasarkan uji normalitas didapatkan bahwa data kedua kelas tersebut berdistribusi normal maka selanjutnya data tersebut akan diuji homogenitasnya. Aapun uji homogenitas dilakukan menggunakan uji *Levene* dengan bantuan SPSS versi 27. Uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5 Hasil Uji Homogenitas Data N-Gain

<i>Test of Homogeneity of Variance</i>		
<i>Levene</i>		
N-Gain	Df	Sig.
	44	0,016

Berdasarkan hasil uji homogenitas data N-Gain kelas eksperimen dan kontrol yang telah disajikan pada tabel 4.3 dengan signifikan 0,05, diperoleh hasil *Sig.* N-gain $< \alpha$, yaitu $0,016 < \alpha$. Maka, dapat diketahui bahwa hasil *sig.* N-gain data pada kelas eksperimen dan kontrol bersifat tidak homogen. Oleh karena data *sig.* N-gain pada kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal dan bersifat tidak homogen, maka uji hipotesis kedua dapat dilakukan menggunakan uji *independent sample t-test* data N-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol berbantuan SPSS versi 27.

Uji Hipotesis

Uji statistik pada hipotesis ini dilakukan untuk mengetahui apakah kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan TaRL lebih tinggi dari siswa yang belajar menggunakan model *Problem Based Learning* tanpa pendekatan TaRL. Berdasarkan hasil uji normalitas sebagai uji prasyarat, maka uji hipotesis dilakukan menggunakan uji *independent sample t-test* data N-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun kriteria pengujian yang digunakan adalah jika $Asymp.Sig \leq \alpha$, pada taraf signifikansi 0,05, maka H_0 ditolak. Kondisi sebaliknya, jika

$Asymp.Sig > \alpha$, maka H_0 diterima atau H_a ditolak. Adapun hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 4. Hasil *Uji independent sample t-test*

<i>Independent Sample T-Test</i>	
N-Gain	<i>Asymp.Sig. (1 tailed)</i>
	<i>Equal variances assumed</i>
	<i>Equal variances not assumed</i>

Berdasarkan output SPSS diketahui bahwa nilai *Asymp.Sig. (1 tailed)* sebesar 0,0005 $< \alpha=0,05$ sehingga didapatkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar dengan pembelajaran yang menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan TaRL lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar menggunakan model *Problem Based Learning* tanpa pendekatan TaRL.

Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan TaRL efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Data N-gain menunjukkan kelompok eksperimen memiliki peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, dengan perbedaan yang signifikan ($p = 0,0005 < 0,05$). Perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa kombinasi model PBL dengan pendekatan TaRL efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Secara pedagogis, efektivitas ini dapat dijelaskan melalui dua aspek utama: pembelajaran berdiferensiasi dan pemberian *scaffolding* yang adaptif.

Pertama, pendekatan TaRL secara langsung merepresentasikan prinsip pembelajaran berdiferensiasi (*differentiated instruction*), yaitu menyesuaikan proses pembelajaran dengan kesiapan dan kebutuhan belajar siswa. Sebagaimana dijelaskan oleh Dewanda et al., (2025) yang mempertimbangkan tingkat kemampuan awal siswa mampu mengoptimalkan keterlibatan belajar dan hasil pemahaman konseptual. Dalam penelitian ini, pengelompokan berdasarkan tingkat kemampuan memungkinkan setiap siswa mendapatkan tantangan yang sesuai kapasitasnya, sehingga meningkatkan motivasi intrinsik dan partisipasi aktif selama proses pemecahan masalah.

Kedua, keberhasilan model ini juga didukung oleh penerapan *scaffolding* atau dukungan belajar bertahap yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa. Guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan bantuan sementara melalui petunjuk, pertanyaan pemandu, dan contoh strategi penyelesaian masalah. Sejalan dengan pendapat Giriansyah et al., (2023), *scaffolding* yang tepat membantu siswa membangun koneksi konseptual dari pengetahuan awal menuju pemahaman yang lebih kompleks. Melalui proses ini, siswa kelompok rendah dapat memahami langkah-langkah dasar pemecahan masalah, sementara siswa kelompok tinggi tetap tertantang untuk mengembangkan strategi alternatif dan memperkuat penalaran matematisnya.

Temuan ini juga mendukung hasil penelitian Yosef et al., (2023) yang menyatakan bahwa integrasi *Teaching at the Right Level* dalam pembelajaran berbasis masalah mampu

meningkatkan hasil belajar karena guru dapat menyesuaikan kedalaman materi dan intensitas pendampingan dengan kebutuhan siswa. Hasil penelitian Waluyo & Nuraini, (2021) turut memperkuat temuan ini dengan menegaskan bahwa aktivitas kolaboratif dalam pembelajaran yang melibatkan diskusi dan penyelidikan terbuka berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah matematis.

Dari perspektif teori konstruktivisme sosial, efektivitas PBL-TaRL juga dapat dijelaskan melalui interaksi sosial yang bermakna. Diskusi kelompok dan kegiatan refleksi memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengonstruksi pengetahuan melalui negosiasi makna dan pertukaran ide. Hal ini sejalan dengan prinsip Vygotsky tentang *zone of proximal development* (ZPD), di mana bantuan guru dan teman sebaya menjadi kunci bagi perkembangan kemampuan kognitif siswa. Dengan demikian, keberhasilan pembelajaran PBL-TaRL dalam penelitian ini tidak hanya terbukti secara statistik, tetapi juga memiliki dasar pedagogis yang kuat. Kombinasi antara pembelajaran berbasis masalah dan penyesuaian tingkat kemampuan belajar siswa menciptakan pengalaman belajar yang adaptif, menantang, dan bermakna. Strategi ini membantu siswa memahami konsep secara mendalam, mengembangkan penalaran logis, serta meningkatkan kemandirian dalam menyelesaikan permasalahan matematis.

Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi model *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Teaching at the Right Level* (TaRL) efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 6 Bintan. Uji statistik menunjukkan adanya perbedaan peningkatan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan nilai $p = 0,0005 < 0,05$, yang berarti pembelajaran PBL-TaRL mampu memberikan peningkatan hasil belajar yang lebih optimal dibandingkan PBL tanpa pendekatan TaRL. Pendekatan ini memungkinkan guru menerapkan prinsip pembelajaran berdiferensiasi dengan menyesuaikan tingkat kesulitan dan pemberian *scaffolding* sesuai kemampuan siswa sehingga setiap peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang relevan dan menantang. Secara praktis, guru matematika disarankan untuk menggunakan model PBL dengan pendekatan TaRL sebagai strategi pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah melalui asesmen diagnostik awal dan diferensiasi tingkat tantangan masalah. Implikasi penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran ini sejalan dengan prinsip kurikulum merdeka yang menekankan pembelajaran berdiferensiasi dan berpusat pada siswa. Pembelajaran menjadi lebih aktif, bermakna, dan memfasilitasi pengembangan kemampuan pemecahan masalah secara optimal. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan dalam hal durasi pelaksanaan yang relatif singkat dan manajemen waktu presentasi kelompok yang belum optimal. Hasil penelitian ini bisa jadi referensi untuk peneliti selanjutnya yang mau melakukan penelitian dengan topik permasalahan yang sama. Peneliti selanjutnya disarankan untuk memperluas penerapan PBL-TaRL pada jenjang atau materi matematika lain, serta mengkaji variabel tambahan seperti motivasi belajar, kemampuan berpikir kritis, dan keterampilan kolaboratif guna memperoleh gambaran yang lebih komprehensif tentang efektivitas pendekatan ini dalam pembelajaran matematika.

Daftar Pustaka

- Aimin, N. F., Adamura, F., & Maduretno, W. (2024). Problem Based Learning (PBL): penerapan model pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar dengan pendekatan Teaching at The Right Level (TaRL). *Journal on Education*, 07(01), 5364–5374. <http://jonedu.org/index.php/joe%0D>
- Aprilianto, M. F., & Sutarni, S. (2023). Peningkatan kemampuan berpikir kritis dengan pembelajaran matematika berbasis Realistic Mathematic Education (RME) pada siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 7(1), 807–815. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i1.4643>
- Cahyaningsih, A., Aulia, H., Ramadhani, L., Alwi, N. A., & Yarisdaningsih. (2025). Transformasi kurikulum dalam menghadapi tantangan pendidikan abad 21. *Jurnal Nakula : Pusat Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Ilmu Sosial*, 3(3), 353–367. <https://doi.org/https://doi.org/10.61132/nakula.v3i3.1845>
- Dewanda, K. J., Dewi, I. A. M. R., & Hayati, L. (2025). Penerapan model pembelajaran PBL terintegrasi pendekatan TaRL dalam meningkatkan hasil belajar matematika. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika*, 7(1), 831–837. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/Goescienceed.v6i2.765> Article
- Giriansyah, F. E., Pujiastuti, H., & Ihsanudin, I. (2023). Kemampuan pemahaman matematis siswa berdasarkan teori Skemp ditinjau dari gaya belajar. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 751–765. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1515>
- Hadiawati, N. M., Prafitasari, A. N., & Priantari, I. (2024). Pembelajaran Teaching at the Right Level sebagai implementasi kurikulum merdeka. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1(4), 8. <https://doi.org/10.47134/jtp.v1i4.95>
- Izzati, N. (2012). *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik*. Doctoral Dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Kaune, N., & Yahya, L. (2023). Problem based learning model with metacognitive approach to problem solving ability : is it effective ? *RAFA Journal of Mathematics Education*, 9(2), 207–214. <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/jpmrafa>
- Lathifah, M., & Ndonga, Y. (2024). Peran pendidikan dalam membangun kemanusiaan yang beradab. *Lencana: Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan*, 2(3), 184–193. <https://doi.org/10.55606/lencana.v2i3.3764>
- Lestari, & Yudhanegara. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Makwana, D., Engineer, P., Dabhi, A., & Chudasama, H. (2023). Sampling methods in research: A review. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD)*, 7(3), 762–768.
- Munfarikhatin, A., Luden Pagiling, S., & Natsir, I. (2022). Fenomena literasi matematika siswa di Indonesia berdasarkan hasil PISA. *Jurnal Pembelajaran Dan Pengembangan Matematika*, 2(1), 49–58. <https://doi.org/10.36733/pemantik.v2i1.3664>
- OECD. (2023). *PISA 2022 results: Excellence and equity in education* (Vol. I). OECD Publishing. <https://www.oecd.org/pisa/data/2022-results.htm>

- Pebrianti, M., Septiana, C., Faradillah, A., & Hadi, W. (2021). Kemampuan berpikir kritis siswa SMK dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan kemampuan matematis. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pattimura*, 2(1), 90–99. <https://doi.org/10.30598/snpmunpatti.2021.pp90-99>
- Putri, D. E. N., Maulana, M., & Irawati, R. (2024). Pengaruh model Problem-based Learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 9(3), 1797–1804. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v9i3.1307>
- Putri, M. A., Maulina, H., Soewardini, D., & Utami, S. (2024). Penerapan Model Problem Based Learning Terintegrasi Pendekatan Teaching At The Right Level Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pi: Pendidikan Matematika dan Integrasinya*, 2(02), 47–56. <https://doi.org/10.62426/pi.v2i2.73>
- Rizki, N., & Ningrum, E. C. (2024). Peran Guru dalam Kurikulum Merdeka : Upaya Penguatan Keterampilan Abad 21 Siswa di Sekolah Dasar. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru* 9(2). <https://doi.org/10.51169/ideguru.v9i2.813>
- Samijo, S., Wenda, D. D. N., Jatmiko, J., & Handayani, A. D. (2023). Multimedia pembelajaran berbasis learning trajectory untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas IV sekolah dasar. *Wiyata Dharma: Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 11(2), 118–131. <https://doi.org/10.30738/wd.v11i2.16411>
- Ulfa, Y. L., Roza, Y., & Maimunah. (2022). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA pada materi jarak pada bangun ruang. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(3), 415–424. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i3.732>
- Waluyo, E., & Nuraini, N. (2021). Pengembangan model pembelajaran creative problem solving terintegrasi TPACK untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 8(2), 191–205. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v8i2.39354>
- Yosef, Ibrahim, A. R., Yusup, M., Wicaksono, D. T., & Amalia, P. (2023). Teaching at the Right Level: From pre-service teachers' perspective to design of teaching material. *Education Quarterly Reviews*, 6(4), 158–171. <https://doi.org/10.31014/aior.1993.06.04.794>